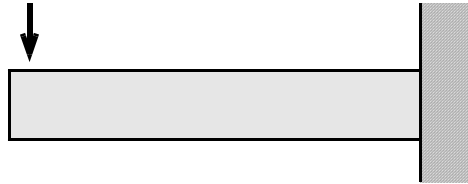


番号

氏名

1. 下図の梁で最小限必要な主筋を図示しなさい。右側の壁の中も忘れないように。(5点)



2. 次の下線部に適切な言葉または数値を入れなさい。(3点×8=24点)

コンクリートの引張強度は圧縮強度の_____程度である。

コンクリートが持続荷重を受けると時間とともにひずみが増大する。この現象を_____という。

コンクリート表面から鉄筋表面までの距離を_____という。

短期荷重時にはすべての部材が_____範囲にとどまることが要求される。

柱の下部で地盤と接する部分を_____または基礎スラブという。

軸力と曲げモーメントを受ける柱で、コンクリートの圧縮力が 3000 kN、
鉄筋の圧縮力が 500 kN、鉄筋の引張力が 1000 kN であるとき、軸力は_____である。

柱における横補強筋を_____という。

梁における横補強筋を_____という。

3. 柱の横補強筋のせん断補強と拘束効果に関する役割を図と文章で説明しなさい。(12点)

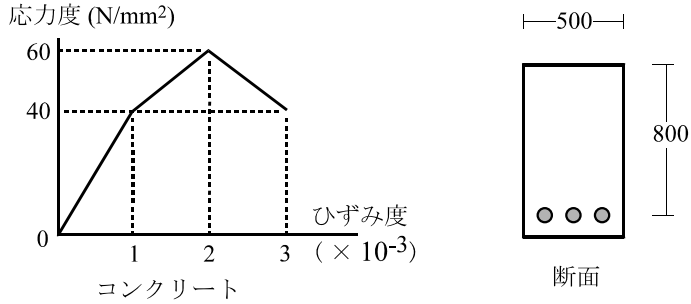
4. 釣合鉄筋比以下の梁の許容曲げモーメントを略算する式を書きなさい。記号の説明もすること。(7点)

5. せい 1 m, 幅 0.5 m の RC 梁について、長さ 1 m あたりの質量を計算しなさい。密度は 2.4 t/m³ とする。(3点)

6. 上記の梁で長さ 10 m の単純梁を作った。このときの概略の曲げモーメント図を描きなさい。数字は中央のみでよろしい。重力加速度は 10 m/s² とする。(7点)

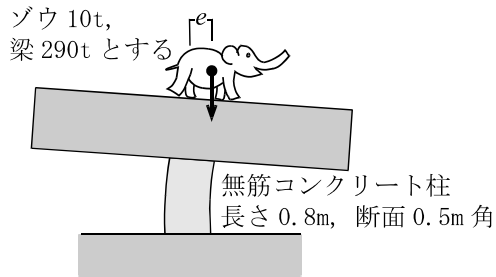


7. 下記の断面の梁に曲げモーメントを加えたところ、上端のコンクリートが長期許容応力度に達した。中立軸から圧縮縁までの距離は 200 mm であった。断面のひずみ度分布を描きなさい。鉄筋のひずみ度も書くこと。(5 点)



8. 上記のときの曲率を計算しなさい(単位を忘れないように)(5点)

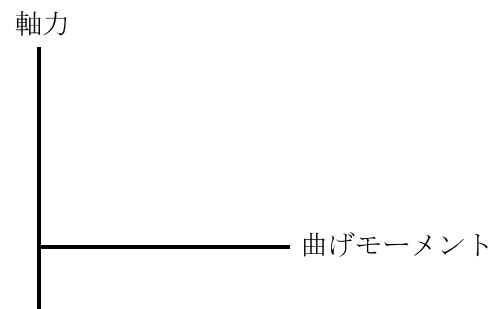
9. 下図の構造で、コンクリートが長期許容応力度に達するときの柱の応力度分布を描きなさい。重力加速度は 10 m/s^2 とする。コンクリートの応力度 - ひずみ度関係は上と同じで、引張強度は無視する。(5 点)



10. 上記のときの曲げモーメントを計算しなさい。(5 点)

11. そのとき、ゾウは何m歩いたか?(5点)

12. RC 柱の軸力と曲げ終局強度および許容曲げモーメントの概略図を描きなさい。(7 点)

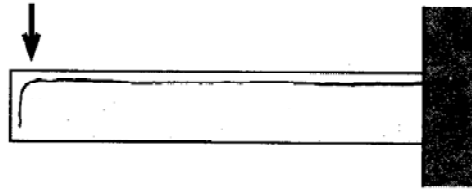


13. 壁が 1 階だけのない建物、壁が偏在する建物が地震に弱いのはなぜか? 図を使って説明しなさい(10 点)

番号

氏名

1. 下図の梁で最小限必要な主筋を図示しなさい。(5点)



2. 次の下線部に適切な言葉または数値を入れなさい。(3点×8=24点)

コンクリートの引張強度は圧縮強度の 1/10 程度である。

コンクリートが持続荷重を受けると時間とともにひずみが増大する。この現象を クリープ という。

コンクリート表面から鉄筋表面までの距離を かぶり厚さ という。

短期荷重時にはすべての部材が 弾性 範囲にとどまることが要求される。

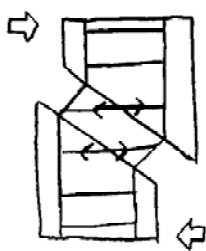
柱の下部で地盤と接する部分を フーチング または基礎スラブという。

軸力と曲げモーメントを受ける柱で、コンクリートの圧縮力が 3000 kN, $3000 + 500 = 1000$
鉄筋の圧縮力が 500 kN, 鉄筋の引張力が 1000 kN であるとき、軸力は $= 2500 \text{ kN}$ である。

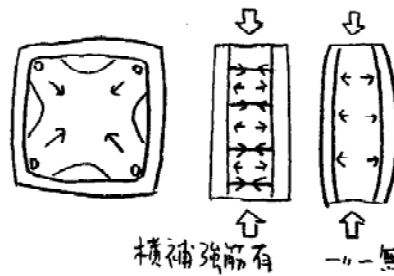
柱における横補強筋を 帯筋 という。

梁における横補強筋を あはら筋 という。

3. 柱の横補強筋のせん断補強と拘束効果に関する役割を図と文章で説明しなさい。(12点)



せん断力に抵抗し
せん断破壊を防ぐ



横補強筋有 横補強筋無

圧縮軸力を受けたとき、
横方向にはみ出さず
9を押しやる。

4. 釣合鉄筋比以下の梁の許容曲げモーメントを略算する式を書きなさい。記号の説明もすること。(7点)

$$M = a_t f_t j$$

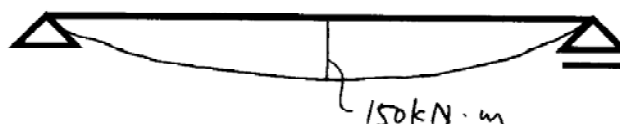
M : 許容曲げモーメント f_t : 鉄筋の許容応力度 d : 有効深さ
 $j = \frac{7}{8} d$ a_t : 引張鉄筋の断面積 j : 応力中心間距離

5. せい 1 m, 幅 0.5 m の RC 梁について、長さ 1 m あたりの質量を計算しなさい。密度は 2.4 t/m^3 とする。(3点)

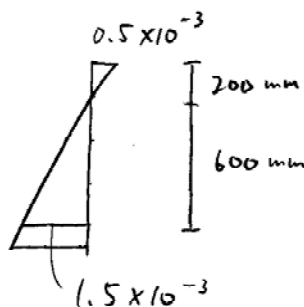
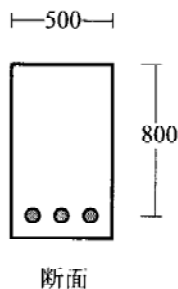
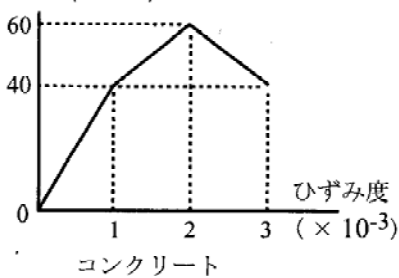
$$1 \times 0.5 \times 2.4 = 1.2 \text{ t/m}$$

6. 上記の梁で長さ 10 m の単純梁を作った。このときの概略の曲げモーメント図を描きなさい。数字は中央のみでよい。重力加速度は 10 m/s^2 とする。(7点)

$$M = \frac{w l^2}{8} = \frac{1.2 \times 10 \times 10^2}{8} = 150 \text{ kN} \cdot \text{m}$$



7. 下記の断面の梁に曲げモーメントを加えたところ、上端のコンクリートが長期許容応力度に達した。中立軸から圧縮縁までの距離は 200 mm であった。このときのひずみ度分布を描きなさい。鉄筋のひずみ度も書くこと。(5点)
 応力度 (N/mm²)

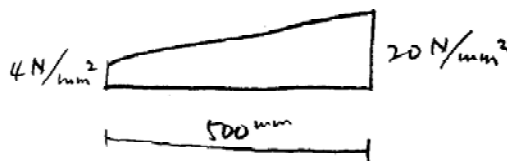
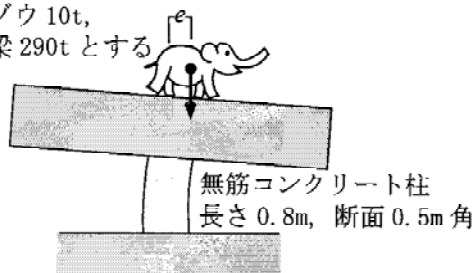


8. 上記のときの曲率を計算しなさい (単位を忘れないように) (5点)

$$\phi = \frac{(0.5 + 1.5) \times 10^{-3}}{800} = 2.5 \times 10^{-6} \text{ mm}^{-1}$$

9. 下図の構造で、コンクリートが長期許容応力度に達するときの柱の応力度分布を描きなさい。重力加速度は 10 m/s² とする。コンクリートの応力度-ひずみ度関係は上と同じで、引張強度は無視する。(5点)

ゾウ 10t,
 梁 290t とする



10. 上記のときの曲げモーメントを計算しなさい。(5点)

$$\frac{1}{2} \times 8 \times 250 \times 500 \times \left(500 \times \frac{2}{3}\right) = 1.67 \times 10^8 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

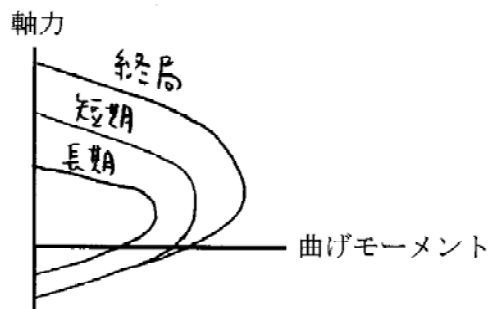


11. そのとき、ゾウは何m歩いたか? (5点)

$$10 \times 10^3 \times 10 \times e = 1.67 \times 10^8$$

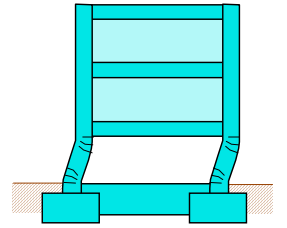
$$e = 1.67 \times 10^3 \text{ mm} = 1.67 \text{ m}$$

12. RC 柱の軸力と曲げ終局強度および許容曲げモーメントの概略図を描きなさい。(7点)



13. 壁が1階だけにある建物，壁が偏在する建物が地震に弱いのはなぜか？ 図を使って説明しなさい（10点）

壁が1階だけにある建物は、1階が上階に比べて弱いので、地震時に変形が1階に集中して柱がせん断破壊し、1階がつぶれる（右図）。



壁は柱に比べて強度・剛性が高いので、壁が偏在する建物は、壁のある構面は変形しにくいですが壁のない構面は変形しやすいので、ねじれが生じる。

